LE POINT EN RECHERCHE

Septembre 2003 Série technique 03-121

INSTALLATIONS DE VENTILATION DANS LES COLLECTIFS D'HABITATION : EXIGENCES EN MATIÈRE DE PERFORMANCE ET OPTIONS DE RECHANGE

Introduction

Les immeubles collectifs constituent une part considérable et grandissante du parc de logements au Canada. Bien que l'on ait réalisé d'importants progrès au chapitre de l'enveloppe des bâtiments, de la sécurité des personnes, des installations de chauffage et de climatisation, les stratégies de ventilation n'ont pas beaucoup changé depuis les trois dernières décennies. Des recherches menées par la SCHL et d'autres ont montré que les installations classiques d'alimentation en air des corridors jumelées aux installations d'extraction des cuisines et des salles de bains sont incapables de ventiler adéquatement les appartements. Qui plus est, les stratégies classiques de ventilation consomment des quantités importantes d'énergie, elles sont bruyantes et prennent de l'espace, et elles peuvent servir de conduit aux animaux nuisibles, et à la fumée en cas d'incendie. Bien que cette situation ait pu être la source de problèmes dans le passé, elle le deviendra encore davantage à mesure que l'enveloppe des bâtiments comporte une plus grande continuité, afin de mieux répondre aux préoccupations d'économies d'énergie, de durabilité de l'enveloppe et de confort des occupants.

En raison du manque de progrès dans l'évolution des installations de ventilation dans les collectifs d'habitation, la SCHL a commandé des travaux de recherche visant à cerner les défaillances courantes des méthodes de ventilation classiques et à élaborer des paramètres de conception permettant des mieux concevoir les approches de ventilation.

Programme

Les auteurs avaient pour but de mettre au point des exigences de performance et des options de rechange en matière d'installations de ventilation qui corrigent les lacunes des installations classiques et permettent de mieux répondre aux besoins des propriétaires et des occupants de collectifs d'habitation. L'étude avait pour objectifs :

1) de cerner les problèmes et les questions liés aux installations de ventilation classiques que doivent régler les nouvelles stratégies de ventilation;
2) d'examiner les normes existantes en matière de ventilation et d'élaborer des recommandations et une méthode de calcul en ce qui a trait aux taux de ventilation optimaux des logements;
3) d'élaborer des paramètres de performance pour évaluer la performance d'installations de ventilation novatrices;
4) de formuler des recommandations et des spécifications visant l'élaboration de stratégies de ventilation pratiques et améliorées dans les logements et comparer le coût et la performance de ces installations améliorées à ceux des installations classiques.

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

63281

Les travaux portaient sur des collectifs d'habitation de toutes tailles dont l'entrée principale de chacun des logements est située dans un corridor public intérieur. On a posé comme hypothèse que ces bâtiments comportaient une enveloppe dont la construction était conforme, voire supérieure, aux exigences des codes du bâtiment courants.

Constatations

Problèmes liés aux installations de ventilation classiques

On a effectué une recherche documentaire afin de repérer les problèmes et les questions devant être traités par les nouvelles solutions de ventilation. Les installations de ventilation classiques dans les immeubles d'appartements sont habituellement conçues de manière à limiter la migration des contaminants entre les logements et vers les corridors. Elles n'ont pas été conçues expressément aux fins de ventilation pour les besoins en qualité de l'air intérieur des logements. Plusieurs travaux de recherche qui ont été consultés indiquent qu'une bonne quantité de l'air de ventilation des corridors contourne les logements, et s'exfiltre du bâtiment par l'entremise des gaines, des puits d'escaliers et d'autres endroits. Les concepteurs s'en remettent souvent à l'infiltration à travers les murs extérieurs et à l'utilisation de fenêtres ouvrantes pour ventiler les appartements. Les fuites d'air dans les tours d'habitation étant un phénomène complexe qui varie en fonction des effets du vent et de tirage et des installations mécaniques, la ventilation fournie par l'infiltration naturelle peut être difficile à prévoir et à maîtriser. Par conséquent, les appartements sont souvent sur-ventilés ou sous-ventilés, ce qui peut influer sur la santé et le confort des occupants. Dans ces conditions, il peut aussi en résulter une surconsommation d'énergie en rapport avec le conditionnement des locaux, de même que des dommages à l'enveloppe du bâtiment.

Les installations de ventilation font l'objet de nombreuses plaintes de la part des occupants. Le bruit provenant des installations de ventilation centrales peut se transmettre aux logements voisins et même se transmettre par l'entremise des conduits à tous les logements. Les bruits désagréables produits par les petits ventilateurs d'extraction individuels de cuisine et de salle de bains peuvent empêcher qu'on les utilise. Les occupants expriment également leur insatisfaction à ne pouvoir commander leur système de ventilation à la suite de modifications aux conditions du milieu ambiant. Le mouvement des odeurs, particulièrement celles de la cuisine et de la fumée de cigarette, est la plainte la plus commune ayant trait à la qualité de l'air intérieur, que les installations classiques semblent incapables de régler. Ce qui importe davantage, c'est que les installations classiques peuvent compromettre l'intégrité des mesures de contrôle de la propagation des incendies et de la fumée, parce ce qu'elles sont fondées sur un niveau élevé d'interconnexion entre les logements et les aires publiques.

Recommandations relatives aux taux de ventilation

On a procédé à l'évaluation des différents codes et normes régissant les capacités de ventilation dans les appartements des collectifs d'habitation au Canada. La recherche documentaire a révélé que les taux de ventilation requis pour un appartement donné, de même que la part devant être réalisée par l'infiltration naturelle, peuvent varier considérablement en fonction des normes et des codes cités comme source. Les taux de ventilation requis aux fins de dilution de contaminants, comme les odeurs, les émissions de COVT de moquettes neuves, le CO, le NO2 et les matières particulaires fines des fours à gaz, ont été trouvées trop élevés pour être d'une application pratique en milieu résidentiel. En tenant compte de l'équilibre à respecter entre la nécessité de diluer les contaminants, les besoins des occupants, et les coûts d'immobilisation et d'exploitation, on recommande un taux de ventilation de 7,5 L/s par personne.

Paramètres de performance permettant d'évaluer les nouvelles installations de ventilation

Les cibles et les paramètres suivants ont été proposés pour caractériser la performance matière de ventilation.

Tableau 1

Paramètre de performance	Cible
Performance en matière de ventilation	• Taux de ventilation continu de 100 % d'air frais fondé sur 7,5 L/s par personne. On compte deux personnes pour la 1ère chambre, et une personne par chambre pour les suivantes. • Efficacité de ventilation de 1 ou plus.
Coûts d'immobilisation et d'exploitation	• Hausse minimale des coûts d'immobilisation par rapport aux installations classiques. • Réduction de 10 à 20 % de l'énergie consommée.
Entretien	• Accès facile au matériel qui nécessite de l'entretien.
Maîtrise du feu ou de la fumée	• Les installations ne doivent pas nuire à l'intégrité des mesures de contrôle du feu et de la fumée, et des séparations coupe-feu. • Réduction du besoin en registres coupe-feu pour les conduits verticaux dans les séparations d'étage.
Bruit	• Le degré d'insonorisation entre les logements ne doit pas être amenuisé. • Limite de 0,6 sone pour les ventilateurs locaux à utilisation intermittente.
Confort	• Aucun courant d'air froid provenant de la réserve d'air.
Enjeux relatifs aux installations	• Commandes faciles à utiliser. • Entretien facile. • Dépressurisation des logements de moins de 10 Pa.
Propriétaire ou concepteur - Enjeux relatifs à la construction	• L'installation de ventilation ne doit pas occuper une surface de plancher plus grande que l'installation classique.

Options de rechange en matière de ventilation

Les paramètres de performance énoncés ci-dessus ont servi de balise pour déterminer quatre options de rechange pouvant satisfaire aux enjeux de ventilation dans les collectifs d'habitation. Dans tous les cas, l'extraction dans les salles de bains est réalisée de façon continuelle seulement, sans possibilité de fonctionnement intermittent. Un deuxième ventilateur d'extraction dans la cuisine pourrait être prévu à un coût supplémentaire.

L'air frais extérieur est aspiré de manière passive dans chaque chambre et le séjour par l'intermédiaire de prises d'air posées sur le mur extérieur près du plafond. L'extraction en continu se fait dans la salle de bains. La ventilation des corridors s'effectue séparément.

Installation 1 – Prises d'air passives avec ventilation mécanique dans chaque logement	
Avantages	• Installation la moins coûteuse (coût add. de 700 $ par log.) • Offre une meilleure alimentation en air frais que les installations classiques. • Nécessite peu d'entretien. • Semblable à la méthode de conception et de construction actuelle.
Inconvénients	• Les effets du vent ont une incidence sur la performance. • L'alimentation en air ne peut être conditionnée, ce qui peut entraîner des problèmes de confort pour les occupants. • Il est nécessaire de compartimenter les logements pour être efficace.
Cas d'utilisation	• Convient dans les logements en copropriété ou les immeubles locatifs situés dans des endroits tempérés, comme la vallée du bas Fraser de la Colombie-Britannique.

Un VRC dans chaque logement fournit de l'air frais extérieur en mode continu. Un ventilateur alimente chacune des chambres et le séjour au moyen de conduits sortant près du plafond. Un ventilateur distinct dans le VRC extrait un débit d'air continu équivalent dans la salle de bains. La ventilation des corridors s'effectue séparément.

Une installation mécanique d'alimentation, d'extraction et de récupération de chaleur à chaque étage, dotée de ventilateurs d'alimentation et d'extraction à vitesse constante optimale, diffuse de l'air frais vers tous les logements sur l'étage. L'air frais est acheminé vers toutes les chambres et le séjour de chaque logement par un diffuseur situé près du plafond. Le ventilateur d'extraction dans la salle de bains de chaque logement évacue un débit équivalent en continu. Les conduits d'alimentation doivent être munis de registres coupe-feu et de silencieux là où ils traversent les séparations coupe-feu entre les logements et les aires publiques. Le ventilateur d'alimentation de l'étage achemine de l'air frais vers le corridor.

Installation 2 – Ventilateurs-récupérateurs de chaleur (VRC) équilibrés dans les appartements	
Avantages	• Offre une excellente performance lorsque le logement est étanche à l'air • Installation la moins touchée par les effets du vent et par l'effet de tirage. • L'espace nécessaire pour les colonnes montantes de ventilation dans les corridors est moindre.
Inconvénients	• Coût d'investissement initial élevé. • Temps et frais d'entretien élevés. • Formation et participation des occupants nécessaires. • Exige de l'espace à l'intérieur, et deux pénétrations dans l'enveloppe par logement. • De nombreux tuyaux de ventilation extérieurs sont nécessaires.
Cas d'utilisation	• Convient aux immeubles en copropriété dans lesquels l'entretien de chaque logement est la responsabilité de l'occupant. • Convient aux immeubles locatifs si les VRC sont adjacents aux corridors avec des trappes d'accès pour l'entretien.

Installation 3 – Installation équilibrée à chaque étage avec récupération de chaleur	
Avantages	• Offre une bonne performance et un effet de tirage négatif restreint lorsque le logement est étanche à l'air. • Système de commande et d'entretien central à chaque étage.
Inconvénients	• Les effets du vent ont une incidence sur la performance. • De l'espace est nécessaire à chaque étage pour le matériel et les conduits au plafond dans les corridors. • Il faut des registres coupe-feu lorsque les conduits traversent des séparations coupe-feu.
Cas d'utilisation	• Convient aux immeubles locatifs où l'on souhaite un système de commande central et un entretien aisé. • Peut également être utilisée dans les immeubles en copropriété.

Un ventilateur d'alimentation à vitesse constante sur le toit à efficience optimale fournit un débit constant d'air frais vers tous les logements dans le bâtiment. L'air frais, transmis à toutes les chambres et le séjour de chaque logement, est diffusé près du plafond. Un ventilateur d'extraction à débit constant à haute efficacité sur le toit évacue l'air vicié des salles de bains de chaque logement. Les conduits d'extraction des salles de bains sont installés en pente vers le haut et mènent à une gaine verticale ayant une cote de résistance au feu et maintenue sous pression négative par le ventilateur d'extraction central. Un équipement de récupération de chaleur monté sur le toit permet d'extraire la chaleur de l'air vicié afin de préchauffer l'air frais. Les conduits d'alimentation doivent être munis de registre coupe-feu et de silencieux. La ventilation des corridors est assurée par le ventilateur d'alimentation central.

Ces quatre installations constituent les différentes options de rechange en vue de régler les problèmes de ventilation dans les collectifs d'habitation. Il faudra effectuer davantage d'essais et d'évaluations avant leur mise en marché. Les quatre installations devront être réalisées dans des bâtiments réels et leur performance devra être évaluée suivant les paramètres énoncés ci-dessus. On devra également évaluer les perceptions des occupants quant au confort qui en découle, la facilité d'utilisation, l'entretien et l'efficacité. Les dispositifs comme les silencieux, les prises d'air passives, les commandes de débit et de pression et les ventilateurs écoénergétiques à faible débit devront être mis au point de manière à être peu coûteux, de pose aisée et efficaces. D'autres recherches portant sur la caractérisation de pressions causées par le vent et l'effet de tirage devront être menées pour les besoins de spécification des équipements.

Installation 4 – Installation centrale équilibrée avec récupération de chaleur	
Avantages	• Offre une bonne performance lorsque des régulateurs de débit constants sont utilisés à chaque étage pour limiter l'effet de tirage négatif et que le logement est étanche à l'air. • Nécessite peu d'entretien. • Système de commande et d'entretien central.
Inconvénients	• Les effets du vent ont une incidence sur la performance. • Les installations centrales n'autorisent pas la compartimentation. • De l'espace est nécessaire pour les colonnes montantes et les conduits au plafond des corridors. • L'équilibrage de l'installation est difficile et coûteux.
Cas d'utilisation	• Convient aux immeubles locatifs où l'on souhaite un système de commande central et un entretien aisé.

Il sera nécessaire de recueillir sur le terrain plus de données sur la performance des installations classiques et innovatrices, comme les taux de renouvellement d'air qu'elles engendrent, la qualité de l'air intérieur, l'efficacité de la ventilation et la consommation d'énergie dans toutes les conditions climatiques, de même que les spécifications et les normes connexes. Il faudra mener d'autres recherches pour comprendre les considérations de coût et d'économies (coûts d'immobilisation et d'exploitation) des installations proposées. On a mis l'accent sur la performance de l'installation de ventilation durant la saison de chauffage – leur exploitation durant l'été n'a pas encore été étudiée.

Conséquences pour le secteur du logement

Puisque les installations classiques sont incapables de ventiler efficacement les appartements, il faut de meilleures installations pour satisfaire les attentes en matière de d'efficacité énergétique, de santé, de confort et sécurité des occupants, et de durabilité du bâtiment. Des options de rechange, qui permettent d'améliorer les installations de ventilation, de même que la performance globale des bâtiments, sont davantage disponibles selon des recherches récentes. Toutefois, la plupart des solutions proposées en sont à un stade précoce de développement. Des recherches additionnelles devront être entreprises dans ce domaine avant que l'on puisse en faire des installations de série. C'est en fournissant son appui à ces options de rechange que l'industrie de l'habitation pourra aider à créer un climat propice à la bonne mise en œuvre de ces améliorations.

Directeur de projet : Duncan Hill

Consultants : The Sheltair Group en collaboration avec
Allen Kani Associates,
Leslie Jone & Associates et
le Saskatchewan Research Council

Directeur de projet : Ventilation Systems for Multi-Unit Residential Buildings – Performance Requirements and Alternative Approaches Février 2003

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.